

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 60-135035

(43) Date of publication of application: 18.07.1985

---

(51) Int.CL. A61B 8/14

---

5 (21) Application number: 58-243731

(22) Date of filing: 26.12.1983

(71) Applicant: TOSHIBA CORPORATION

(72) Inventor: NAKAJIMA HIROTAKE

---

(54) ULTRASONIC DIAGNOSIS APPARATUS

10 (57) Abstract

PURPOSE: To provide an ultrasonic diagnosis apparatus capable of detecting a dynamic range of an echo signal corresponding to any selected body part and displaying the selected body part in full gradation so that a focus can be detected early enough and diagnosis effect can be improved.

15 Constitution: The ultrasonic diagnosis apparatus includes an ultrasonic probe, input-side data processing means for processing an echo signal obtained by the ultrasonic probe, first and second storage means for storing data output from

20 the input-side data processing means, judging means for judging a maximum value and a minimum value within a predetermined range among from data stored in the second storage means and outputting a control signal corresponding to amplitude of the data, output-side data processing means

25 for processing data output from the first storage means,

display means for displaying an ultrasonic image on the basis  
of data output from the output-side data processing means, and  
cursor field selecting means for selecting the predetermined  
range for data stored in the second storage means, wherein  
5 operation of the input-side data processing means or the  
output-side data processing means is controlled by using the  
control signal output from the judging means.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平2-21262

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成2年(1990)5月14日

A 61 B 8/14

8718-4C

発明の枚 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 超音波診断装置

⑯ 特 願 昭58-243731

⑰ 公 開 昭60-135035

⑱ 出 願 昭58(1983)12月26日

⑲ 昭60(1985)7月18日

⑳ 発 明 者 中 島 浩 貴 栃木県大田原市下石上1385番の1 東京芝浦電気株式会社  
那須工場内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 則 近 恵 佑 外1名

㉓ 審 査 官 石 井 良 夫

㉔ 参 考 文 献 特 開 昭55-5661 (JP, A)

1

## ㉕ 特許請求の範囲

1 超音波プローブと、これから得られるエコー信号を必要に応じて処理する入力側データ処理手段と、この入力側データ処理手段の出力を記憶する第1、第2の記憶手段と、第2の記憶手段に記憶されたデータから所定範囲のデータの最大値、最小値を求めてその振幅に対応する制御信号を出力する判別手段と、第1の記憶手段の出力を処理する出力側データ処理手段と、出力側データ処理手段の出力に基づき超音波画像を表示する表示手段と、前記第2の記憶手段の所定範囲を指定するカーソル領域指定手段とを有し、判別手段の制御信号により入力側データ処理手段若しくは出力側データ処理手段の動作を制御することを特徴とする超音波診断装置。

2 前記入力側データ処理手段はA/D変換回路を有し、前記制御信号によりA/D変換回路の使用ビットを制御してカーソル領域指定手段により指定された指定部位内のエコー信号の振幅範囲に対応する階調表示を行なうようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波診断装置。

3 前記入力側データ処理手段は検波及びダイナミックレンジ切替回路を有し、前記制御信号によりそのダイナミックレンジを指定部位内のエコー信号の振幅範囲に対応して切替えるようにしたこ

2

とを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波診断装置。

4 前記出力側データ処理手段は複数種のγ補正カーブを記憶しているγ補正回路とγ補正切替回路とを有し、前記制御信号によりγ補正切替回路を制御して指定部位内のエコー信号の振幅範囲に対応するγ補正カーブを決定するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波診断装置。

5 前記出力側データ処理手段はエコー信号の出力範囲を決定するウィンドウイング回路と、ウィンドウイング切替回路とを有し、前記制御信号によりウィンドウイング切替回路を制御して指定部位のエコー信号の振幅範囲に対応するウィンドウイング形状を選択するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超音波診断装置。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は超音波エコー信号の最大値及び最小値を検出し、この検出値に基づき任意の指定部位の超音波画像をゼロ階調から最大階調に至るまで自動的に変化させて表示するようにした超音波診断装置に関するものである。

## 〔発明の技術的背景〕

従来の超音波診断装置においては、第1図に示すように表示手段の画面31に表示されるBモ-

(2)

特公 平 2-21262

3

4

ドの超音波画像 30 を見ながらその情報量に対応して手動操作によりダイナミックレンジを選択し、超音波画像に階調性を持たせることが行なわれていた。

すなわち、第 2 図 a に示す超音波のエコー信号が超音波診断装置の送受信回路に入力された場合、このエコー信号に対し任意のダイナミックレンジを手動操作により選択し第 2 図 b に示すように最小と最大のレンジ内でフル階調で表示することを目的として、B モード像の現われ方を判断の基準にしてフル階調で画像表示していた。

また超音波エコー信号をデジタル信号に変換した後その信号レベルを補正する γ 補正や出力範囲を選択するウィンドウ操作なども手動操作により行なわれていた。

〔背景技術の問題点〕

上述した従来の装置では、エコー信号の最大値、最小値のいかんを問わず、超音波画像の見方でダイナミックレンジを手動操作により切替えていたため、エコー信号に対し超音波診断装置のすべての階調機能を使用して画像表示することを確実に行なうことができないという問題があった。

例えば、初期の腫瘍などから得られるエコー信号が腫瘍部分と隣近組織との間で振幅差が少なく所定の階調分解能以下であったとすると、上述した従来の装置の場合には共に同階調で画像表示されてしまい、腫瘍部分を発見できないという問題があった。

しかもある特定の指定部位のみの超音波画像に対し、そのエコー信号のダイナミックレンジを検出し、その指定部位のみをフル階調で表示することは従来の装置では不可能であった。

〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、任意の指定部位のエコー信号のダイナミックレンジを検出しその指定部位をフル階調で表示することによって病巣の早期発見を図り診断効果を向上し得る超音波診断装置の提供を目的とするものである。

〔発明の概要〕

上記目的を達成するための本発明の概要は、超音波プローブと、これから得られるエコー信号を必要に応じて処理する入力側データ処理手段と、

この入力側データ処理手段の出力を記憶する第 1、第 2 の記憶手段と、第 2 の記憶手段に記憶されたデータから所定範囲のデータの最大値、最小値を求めてその振幅に対応する制御信号を出力する判別手段と、第 1 の記憶手段の出力を処理する出力側データ処理手段と、出力側データ処理手段の出力に基づき超音波画像を表示する表示手段と、前記第 2 の記憶手段の所定範囲を指定するカーソル領域指定手段とを有し、判別手段の制御信号により入力側データ処理手段若しくは出力側データ処理手段の動作を制御することを特徴とするものである。

〔発明の実施例〕

以下に本発明の実施例を詳細に説明する。

第 3 図は本発明の超音波診断装置の第 1 の実施例を示すブロック図である。

同図において、1 は、超音波を生体内に送波するとともに、超音波のエコーを受波して電気信号であるエコー信号に変換する超音波プローブである。2 は入力側データ処理手段で、超音波プローブ 1 を励振するための励振信号を送出するとともにエコー信号を受信する送受信回路 3 と、検波及びダイナミックレンジ切替回路 4 と、アナログデジタル変換回路（以下「A/D 変換回路」という）5 とを有している。

9 は第 1 の記憶手段で、ラインメモリ 6、フレームメモリ 7 及び出力メモリ 8 を有している。

10 は出力側データ処理手段で、少なくともデジタルアナログ変換回路（以下「A/D 変換回路」という）10a を有している。

11 は出力側データ処理手段 10 からの出力信号に基づき超音波画像を表示するための表示手段で、例えばテレビモニタ、XY モニタにより構成することができる。

12 はデジタルメモリからなる第 2 の記憶手段で、前記 A/D 変換回路 5 の出力信号を取り込み記憶するようになっている。13 は判別手段で、第 2 の記憶手段 12 のデジタルデータの最大値、最小値を検出する最大値検出回路 14 及び最小値検出回路 15 と、それらの検出結果に基づき最大値及び最小値の振幅に対応する制御信号を A/D 変換回路 5 に送出するコントロールロジック回路 16 とを有している。

17 は表示手段 11 上のカーソル位置を指定す

(3)

特公 平 2-21262

5

るカーソル領域指定手段であり、このカーソル領域指定手段 17 から送出されるカーソル領域指定信号により出力側データ処理手段 10 及び第 2 の記憶手段 12 を制御する。

次に上記構成の超音波診断装置の作用を、第 4 図に示す表示手段 11 上の超音波の B モード像に対するカーソル指定の説明図及び第 5 図 a, b に示すエコー信号の波形図を参照して説明する。

エコー信号の受形時において、表示手段 11 の画面 31 に第 4 図に示す超音波の B モード像が表示され、そのうちカーソル K により特定の指定部位が設定されているものとする。

このとき、入力側データ処理手段 2 の検波及びダイナミックレンジ切替回路 4 で検波された第 5 図 a, b に示すエコー信号は A/D 変換回路 5 でデジタルデータに変換され第 1 の記憶手段 9 に

より記憶される。  
A/D 変換回路 5 の出力信号であるデジタルデータは同時に第 2 の記憶手段 12 に取り込まれ記憶される。第 2 の記憶手段 12 はカーソル領域指定手段 17 からのカーソル指定信号により制御され、特定の指定部位内のデジタルデータのみを判別手段 13 の最大値検出回路 14 及び最小値検出回路 15 に送出する。

最大値検出回路 14 は、入力されたデジタルデータの最大値を検出し、この検出結果をコントロールロジック回路 16 に送出する。

最小値検出回路 15 は、入力されたデジタルデータの最小値を検出し、この検出結果をコントロールロジック回路 16 に送出する。

コントロールロジック回路 16 は、2 つの検出結果に基づき A/D 変換回路 5 に最大値及び最小値間の振幅に対応する制御信号を送る。

この制御信号により A/D 変換回路 5 の使用ビットが決定され、カーソル K による指定部位内のデジタルデータの振幅に対応して A/D 変換回路 5 のダイナミックレンジが自動的に切替えられる。

A/D 変換回路 5 の出力はラインメモリ 6、フレームメモリ 7、出力メモリ 8 を経てカーソル指定信号により制御される出力側データ処理手段 10 に入力され、ここで指定部位に対応したアナログ信号に変換された後表示手段 11 に送られる。

このような動作を第 5 図 a, b に示すような超

6

音波繰り返し周期毎の各エコー信号に対して繰り返しることにより表示手段 11 上には A/D 変換回路 5 のダイナミックレンジで定まる任意の階調、例えば 32 階調、64 階調、……で指定部位内の超音波画像が表示されることになる。

第 6 図は本発明の第 2 の実施例を示すものであり、第 3 図に示す装置と同一機能を有するものについては同一の符号を付しその詳細な説明は省略する。

同図に示す装置が第 1 の実施例と異なる点は、判別手段 13 から送出される制御信号により検波及びダイナミックレンジ切替回路 4 を制御するようにしたことである。

この場合には、制御信号により検波及びダイナミックレンジ切替回路 4 のダイナミックレンジを指定部位におけるデジタルデータの振幅に対応させて自動的に切替え、その出力を A/D 変換回路 5 に送って A/D 変換し、以下第 1 の実施例と同様に第 1 の記憶手段 9、出力側データ処理手段 10 を経て表示手段 11 に送り、表示手段 11 上に指定部位の超音波画像を検波及びダイナミックレンジ切替回路 4 のダイナミックレンジで定まる階調で画像表示するようにしたものである。

第 7 図は本発明の第 3 の実施例を示すものであり、同図に示す装置が第 3 図に示す装置と異なる点は、フレームメモリ 7 の記憶容量を A/D 変換回路 5 の分解能に対応させて増加したこと及び出力側データ処理手段 10 に予め複数の  $\gamma$  補正カーブを記憶した  $\gamma$  補正回路 18 と、この  $\gamma$  補正回路 18 を制御する  $\gamma$  補正切替回路 19 とを備えたことである。

この場合には、制御信号により  $\gamma$  補正切替回路 19 を介して  $\gamma$  補正回路 18 を制御し  $\gamma$  補正カーブを選択する。この結果、表示手段 11 上に指定部位の超音波画像をその  $\gamma$  補正カーブの特性で定まる階調で画像表示するようにしている。

第 8 図は本発明の第 4 の実施例を示すものであり、同図に示す装置が第 3 図に示す装置と異なる点はフレームメモリ 7 の記憶容量を A/D 変換回路 5 の分解能に対応させて増加したこと及び出力側データ処理手段 10 にウインドウイング回路 20 と、このウインドウイング回路を制御するウインドウイング切替回路 21 とを備えたことである。

(4)

特公 平 2-21262

7

この場合には、制御信号によりウインドウイング切替回路 21 を介してウインドウイング回路 20 を制御し、出力メモリ 8 から送出されるデジタルデータのうちからウインドウイング形状、すなわち、出力範囲を自動的に決定する。

この結果、表示手段 11 上に指定部位の超音波画像をそのウインドウイング形状で定まる階調で画像表示するようにしている。

本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々の変更が可能である。

例えば、特定の部位の指定はカーソル等により B モード画面全体を指定することも、従来装置のように手動操作によりダイナミックレンジを変化して行なうことも可能である。

また、これらの 2 種類の超音波画像を同時に表示手段上に表示することもすべて可能である。  
〔発明の効果〕

以上詳述した本発明によれば、指定部位の超音波信号の最大値、最小値を判別手段で検出し、入力側データ処理手段若しくは出力側データ処理手段のダイナミックレンジを自動的に切替えて画像表示するようにしたものであるから、従来装置の場合における階調分解能以下の振幅差を有する超音波エコー信号の分解が可能となつたものである。

したがって、指定部位の階調に関するズームイン表示を分解能を向上させながら自動的行なうことができ、病巣の早期発見に貢献することがで

8

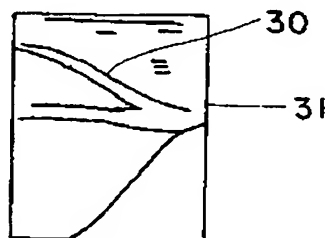
きる超音波診断装置を提供し得るものである。

#### 図面の簡単な説明

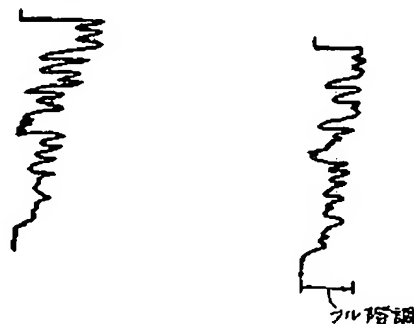
第 1 図は超音波診断装置の表示手段上に表示される超音波の B モード像を示す説明図、第 2 図 a は超音波のエコー検波出力信号の波形図、第 2 図 b は従来の超音波診断装置によるフル階調表示の状態を示す説明図、第 3 図は本発明の第 1 の実施例のブロック図、第 4 図は第 3 図に示す装置によるカーソル指定の状態を示す説明図、第 5 図 a、b はともに第 3 図に示す装置によるエコー信号の最大値、最小値の検出とフル階調表示の状態を示す説明図、第 6 図は本発明の第 2 の実施例を示すブロック図、第 7 図は本発明の第 3 の実施例を示すブロック図、第 8 図は本発明の第 4 の実施例を示すブロック図である。

1……超音波プローブ、2……入力側データ処理手段、3……送受信回路、4……検波及びダイナミックレンジ切替回路、5……A/D 変換回路、6……ラインメモリ、7……フレームメモリ、8……アウトプットメモリ、9……第 1 の記憶手段、10……出力側データ処理手段、10 a……D/A 変換回路、11……表示手段、12……第 2 の記憶手段、13……判別手段、14……最大値検出回路、15……最小値検出回路、16……コントロールロジック回路、17……カーソル領域指定手段、18……γ 補正回路、19……γ 補正切替回路、20……ウインドウイング回路、21……ウインドウイング切替回路。

第 1 図



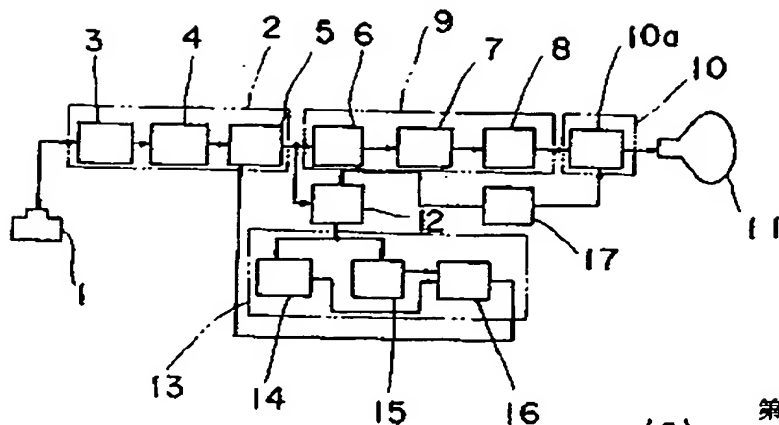
第 2 図 (a) (b)



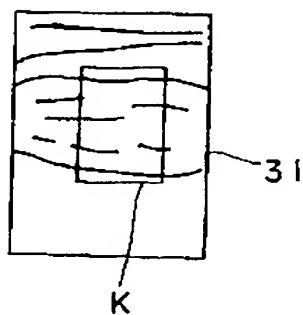
(5)

特公 平 2-21282

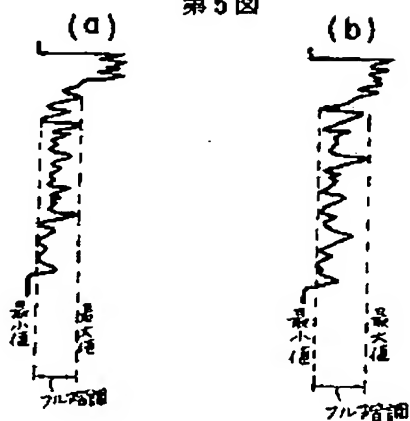
第3図



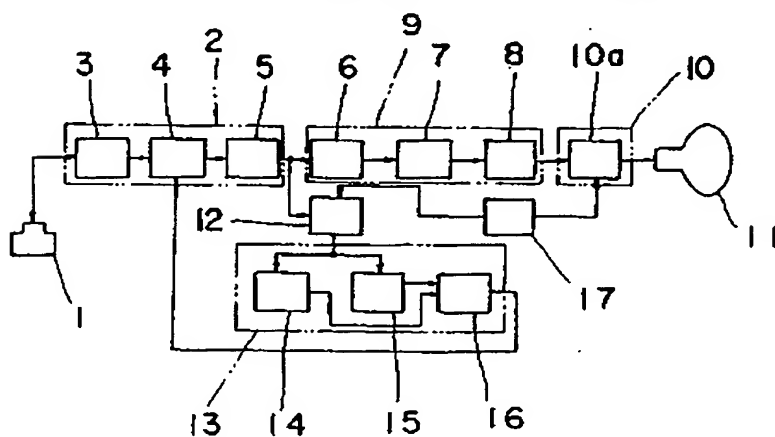
第4図



第5図



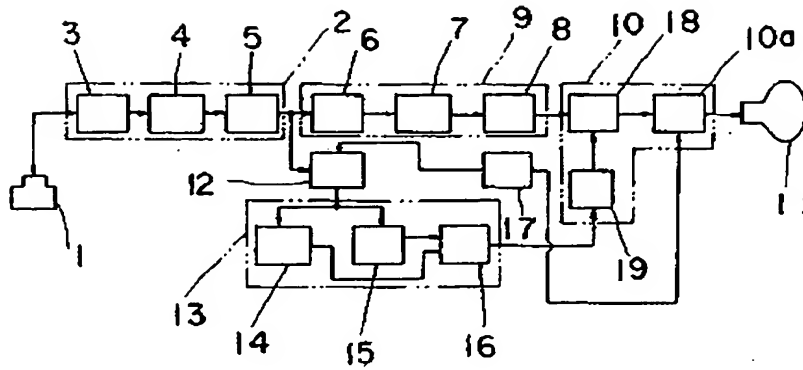
第6図



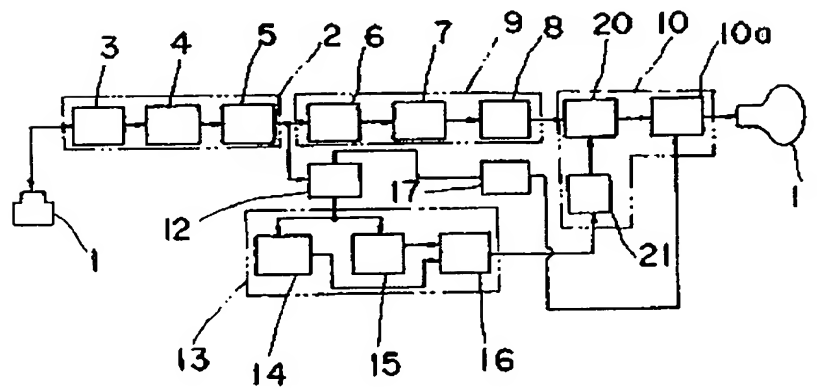
(6)

特公 平 2-21262

第7図



第8図





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**